MTS-3474US

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appln. No:	To Be Assigned
Applicant:	T. Yamakawa et al.
Filed:	Herewith
Title:	RESONATOR, FILTER, COMMUNICATION APPARATUS, RESONATOR MANUFACTURING METHOD AND FILTER MANUFACTURING METHOD
TC/A.U.:	
Examiner:	

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of prior Japanese Patent Application No. 2002-292937, filed October 4, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,

Allan Ratner, Reg. No. 19,717
Attorney for Applicants

AR/dlm
Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. 2002-292937

P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482-0980
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. **18-0350** of any fees associated with this communication.

EXPRESS MAIL Mailing Label Number: EV 325926527 US
Date of Deposit: October 1, 2003

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Kathleen Libby

DLM_I:\MTS\3474US\PRIDOC.DOC

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月　４日

出願番号
Application Number: 特願２００２－２９２９３７

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－２９２９３７]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社
粟井　郁雄

２００３年　７月２３日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０５８４７２

【書類名】　特許願

【整理番号】　2022040319

【提出日】　平成14年10月 4日

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　H01P 1/20

【発明者】

【住所又は居所】　大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

【氏名】　山川　岳彦

【発明者】

【住所又は居所】　大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

【氏名】　石崎　俊雄

【発明者】

【住所又は居所】　京都府京田辺市大住浜５５番１２号　松下日東電器株式会社内

【氏名】　藤川　　誠

【発明者】

【住所又は居所】　山口県宇部市上宇部山門１１６５－８

【氏名】　粟井　郁雄

【特許出願人】

【識別番号】　000005821

【氏名又は名称】　松下電器産業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】　599138700

【氏名又は名称】　粟井　郁雄

【代理人】

【識別番号】　100092794

【弁理士】

【氏名又は名称】　松田　正道

【電話番号】　06-6397-2840

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　009896

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　9006027

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　誘電体共振器、誘電体フィルタ及び通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項１】　入出力端子と、入出力プローブと、半円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない誘電体共振器。

【請求項２】　入出力端子と、入出力プローブと、４分の１円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない誘電体共振器。

【請求項３】　前記誘電体共振素子の長方形の平面が、低誘電率材料もしくは基板を介して前記金属筐体に固定された請求項１又は２記載の誘電体共振器。

【請求項４】　入出力端子と、入出力プローブと、複数個の半円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記複数個の誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない複数段誘電体フィルタ。

【請求項５】　入出力端子と、入出力プローブと、複数個の４分の１円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記複数個の誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない複数段誘電体フィルタ。

【請求項６】　前記誘電体共振素子の長方形の平面が、低誘電率材料もしくは基板を介して前記金属筐体に固定された請求項４又は５記載の複数段誘電体フィルタ。

【請求項７】　前記低誘電率材料もしくは基板は、前記複数の誘電体共振素子に対して共通に配置されている請求項６記載の複数段誘電体フィルタ。

【請求項８】　請求項１～３のいずれかに記載の誘電体共振器あるいは、請求

項４～８のいずれかに記載の複数段誘電体フィルタと、通信装置本体とを備えた通信装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話などの移動体通信基地局や、放送電波送信局などに使用される誘電体共振器及びそれを用いた誘電体フィルタに関する。

【０００２】

【従来の技術】

近年、携帯電話システムでは、高感度の送受信性能や、良好な通話品質が必須となっており、基地局のフィルタには信号成分を殆ど劣化させない低損失な通過特性かつ、不要な妨害波成分を確実に除去できる急峻な減衰特性が要求されている。このような要求を満たすフィルタとしては、Ｑ値の高い誘電体共振器を用いたＴＥ０１δモード誘電体フィルタが挙げられる。またさらに最近ではそのような高性能でありながら、小型化の要求も厳しくなってきている。

【０００３】

以下に図面を参照しながら、従来の小型誘電体共振器及びそれらを用いた誘電体フィルタの一例について説明する。図１２は従来のＴＥ０１δモード誘電体共振器の断面図を示すものであって、（ａ）は横断面図を示し、（ｂ）は縦断面を示する。１００１は入出力端子、１００２は入出力プローブ、１００３は誘電体共振素子、１００４は金属筐体、１００５は支持台である。入出力端子１００１の中心導体に入出力プローブ１００２が半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子１００３は円柱状であり、金属筐体１００４のほぼ中央に位置するように支持台１００５を介して金属筐体１００４に接着されている。

【０００４】

入出力端子１００１ａに入力された信号は、入出力プローブ１００２ａと誘電体共振素子１００３間の電磁界結合及び誘電体共振素子１００３と入出力プローブ１００２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子１００１ｂから出力され、これによりＴＥ０１δモード誘電体共振器として動作する。

【０００５】

図１３は図１２のＴＥ０１δモード誘電体共振器を更に小型化した従来のＴＥ０１δモード誘電体共振器の断面図を示すものである。図１３において、１１０１は入出力端子、１１０２は入出力プローブ、１１０３は誘電体共振素子、１１０４は金属筐体である。入出力端子１１０１の中心導体に入出力プローブ１１０２が半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子１１０３は半円柱形状であり、半円形状でない長方形の平面である側面は金属筐体１１０４に接して配置されている。

【０００６】

入出力端子１１０１ａに入力された信号は、入出力力プローブ１１０２ａと誘電体共振素子１１０３間の電磁界結合及び誘電体共振素子１１０３と入出力プローブ１１０２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子１１０１ｂから出力され、これによりＴＥ０１δモード誘電体共振器として動作する。

【０００７】

図１４は従来のＴＥ０１δモード誘電体フィルタを構成する誘電体共振器の断面図であり、図１３におけるＴＥ０１δモード誘電体共振器を４つ接続した４段フィルタである。図１４において、１２０１は入出力端子、１２０２は入出力プローブ、１２０３は誘電体共振素子、１２０４は金属筐体である。入出力端子１２０１の中心導体に入出力プローブが半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子１２０３は半円柱形状であり、半円形状でない平面である側面は金属筐体１２０４に接している。

【０００８】

以上のように構成された４段誘電体フィルタについて、以下その動作について説明する。

【０００９】

まず、入出力端子１２０１ａに入力された信号は、入出力力プローブ１２０２ａと誘電体共振素子１２０３ａとの電磁界結合、誘電体共振素子１２０３ａと誘電体共振素子１２０３ｂとの電磁界結合、誘電体共振素子１２０３ｂと誘電体共振素子１２０３ｃとの電磁界結合、誘電体共振素子１２０３ｃと誘電体共振素子

１２０３ｄとの電磁界結合、誘電体共振素子１２０３ｄと入出力プローブ１２０２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子１２０１ｂから出力され、バンドパスフィルタの特性が得られる。（例えば、特許文献１及び特許文献２参照）。

【００１０】

【特許文献１】

特開昭５７－１４２０１号公報

【特許文献２】

特開昭５７－１４２０２号公報

【００１１】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記のような構成では、形状が非常に大きく、また半円形状の誘電体共振素子１２０３を用いた場合においても、半円形状でない平面が接する金属筐体１２０４での導体損が増大し、誘電体共振器のＱ値が減少し、誘電体フィルタのロスが増大するなど性能が劣化するという問題点を有していた。

【００１２】

本発明は上記従来の誘電体共振器の課題に鑑み、小型かつ高Ｑの誘電体共振器、複数段誘電体フィルタ、通信装置を提供することを目的とする。

【００１３】

【課題を解決するための手段】

第１の本発明は、入出力端子と、入出力プローブと、半円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない誘電体共振器である。

【００１４】

第２の本発明は、入出力端子と、入出力プローブと、４分の１円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない誘電体共振器で

ある。

【００１５】

第３の本発明は、前記誘電体共振素子の長方形の平面が、低誘電率材料もしくは基板を介して前記金属筐体に固定された第１又は２の本発明の誘電体共振器である。

【００１６】

第４の本発明は、入出力端子と、入出力プローブと、複数個の半円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記複数個の誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない複数段誘電体フィルタである。

【００１７】

第５の本発明は、入出力端子と、入出力プローブと、複数個の４分の１円柱形状の誘電体共振素子と、前記入出力端子及び入出力プローブが配設され、前記複数個の誘電体共振素子を内蔵する金属筐体とを備え、

前記誘電体共振素子の何れの面も前記金属筐体に接していない複数段誘電体フィルタである。

【００１８】

第６の本発明は、前記誘電体共振素子の長方形の平面が、低誘電率材料もしくは基板を介して前記金属筐体に固定された第４又は５の本発明の複数段誘電体フィルタである。

【００１９】

第７の本発明は、前記低誘電率材料もしくは基板は、前記複数の誘電体共振素子に対して共通に配置されている第６の本発明の複数段誘電体フィルタである。

【００２０】

第８の本発明は、第１～３のいずれかの本発明の誘電体共振器あるいは、第４～８のいずれかの本発明の複数段誘電体フィルタと、通信装置本体とを備えた通信装置である。

【００２１】

【発明の実施の形態】

（実施の形態１）

以下本発明の実施の形態１の誘電体共振器について、図面を参照しながら説明する。

【００２２】

図１（ａ）は本発明の実施の形態１における誘電体共振器の斜視図を示し、（ｂ）は横断面図である。図１において、１０１ａ，ｂは入出力端子、１０２ａ，ｂは入出力プローブ、１０３は誘電体共振素子、１０４は金属筐体である。入出力端子１０１ａ，ｂの中心導体に入出力プローブ１０２ａ，ｂが半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子１０３は半円柱形状であり、半円形状でない長方形の平面である側面は金属筐体１０４に一定の間隔ｇをもって配置されている。

【００２３】

以上のように構成された誘電体フィルタについて、その動作を説明する。

【００２４】

まず、入出力端子１０１ａに入力された信号は、入出力力プローブ１０２ａと誘電体共振素子１０３間の電磁界結合及び誘電体共振素子１０３と入出力プローブ１０２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子１０１ｂから出力され、これによりＴＥ０１δモード誘電体共振器として動作する。

【００２５】

図２は本発明の実施の形態１における誘電体共振器の誘電体共振素子１０３と金属筐体１０４との間隔ｇとＴＥ０１δモード共振器のＱ値の関係をプロットしたグラフ（●印）と、誘電体共振素子１０３と金属筐体１０４との間隔ｇとＴＥ０１δモード共振器の共振周波数の関係をプロットしたグラフ（■印）である。これから分かるように、小型化に適した半円柱形状誘電体共振素子１０３は金属筐体１０４と間隔ｇを設けることにより共振器のＱ値が向上する。なお、半円柱誘電体共振素子１０３の寸法は、半径５ｍｍ、厚さ５．８ｍｍ、比誘電率９３であり、金属筐体１０４の内側のサイズは、長さ２１．４ｍｍ、高さ１３．１ｍｍ、幅１０．０ｍｍである。

【００２６】

また図３のように誘電体共振素子１０３の半円形状でない長方形の平面である側面と金属筐体１０４の間隔ｇにアルミナなどからなる低誘電率材料３０１を配置する、つまり低誘電率材料３０１を誘電体共振素子１０３と金属筐体１０４とで挟持することにより、誘電体共振素子１０３を金属筐体に固定することが容易になり、誘電体共振素子１０３の放熱効果を高めることが可能となる。

【００２７】

また低誘電率材料３０１は半円形状でない長方形の平面である側面の全面で挟持されているが、一部で挟持されていてもよい。

【００２８】

なお、本実施の形態において金属筐体１０４の形状は直方体としたが、半円形状でない長方形の平面である側面が金属筐体１０４と対向していればよく、例えば半円柱形状でもよい。

【００２９】

さらに、図４の（ａ）図に示すように、誘電体共振素子１０３１の形状はドーナッツを半分に割った形でもよい。さらには、（ｂ）図に示すように、低誘電率材料３０１１も、その形状の誘電体共振素子１０３１に対応した形状でもかまわない。

【００３０】

（実施の形態２）

以下本発明の実施の形態２の誘電体共振器について、図面を参照しながら説明する。

【００３１】

図５（ａ）は、本発明の実施の形態２における誘電体共振器の斜視図を示し、（ｂ）は縦断面を示す。図３で示す実施の形態１と同一なる部分の説明は省略する。また入出力端子及び入出力プローブの図示は省略する。４０１は誘電体共振素子、４０２は金属筐体、４０３は低誘電率材料である。誘電体共振素子４０１は円柱形状の中心軸を通る２平面で４分の１に切断された扇形柱形状誘電体共振素子であり、アルミナなどの低誘電率材料４０３ａ及び４０３ｂを誘電体共振素子４０１の切断された２面と金属筐体４０２で挟持する構成となっている。

【００３２】

図８は、本発明の実施の形態２における誘電体共振器の低誘電率材料４０３を取り除き、誘電体共振素子４０１と金属筐体４０２との間隔ｇとＴＥ０１δモード共振器のＱ値の関係をプロットしたグラフ（●印）と、誘電体共振素子４０１と金属筐体４０２との間隔ｇとＴＥ０１δモード共振器の共振周波数の関係をプロットしたグラフ（■印）である。

【００３３】

これより、小型化に適した４分の１円柱形状誘電体共振素子４０１は金属筐体４０２と間隔ｇを設けることにより共振器のＱ値が向上することが分かる。なお、４分の１円柱誘電体共振素子４０１の形状は、半径５．０ｍｍ、厚さ５．８ｍｍ、比誘電率９３であり、三角状の金属筐体４０１の内側のサイズ寸法は、直角をなす２辺はそれぞれ１３．９ｍｍであり、残る一辺は１９．７ｍｍである。

【００３４】

以上のような構成により小型かつ高ＱなＴＥ０１δモード誘電体共振器が実現できる。

【００３５】

なお金属筐体４０３の形状は三角柱としているが、図６（ａ）のように、直方体でも、（ｂ）のように、４分の１円柱でも、同様の効果が得られる。

【００３６】

また、図７に示すように、４分の１円柱誘電体共振素子４０１１は、ドーナッツを４分の１分割したものであってもよい。

【００３７】

（実施の形態３）

以下、本発明の実施の形態３の誘電体フィルタについて、図面を参照しながら説明する。

【００３８】

図９（ａ）は、本発明の実施の形態３における誘電体フィルタの断面図を示し、（ｂ）は、縦断面図である。図３の実施の形態の誘電体共振器を４つ接続した４段フィルタである。図９において、７０１ａ，ｂは入出力端子、７０２ａ，ｂ

は入出力プローブ、７０３ａ，ｂ，ｃ，ｄは誘電体共振素子、７０４は金属筐体、７０５は低誘電率材料である。

【００３９】

入出力端子７０１ａ，ｂの中心導体に入出力プローブ７０２ａ，ｂが半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子７０３ａ，ｂ，ｃ，ｄは半円柱形状であり、半円形状でない平面である側面はアルミナなど低誘電率材料で構成された低誘電率材料７０５を介して金属筐体７０４に接続している。また半円柱状の誘電体共振素子７０３の中心軸はそれぞれ平行に配置されている。

【００４０】

以上のように構成された誘電体フィルタについて、その動作を説明する。

【００４１】

まず、入出力端子７０１ａに入力された信号は、入出力プローブ７０２ａと誘電体共振素子７０３ａとの電磁界結合、誘電体共振素子７０３ａと誘電体共振素子７０３ｂとの電磁界結合、誘電体共振素子７０３ｂと誘電体共振素子７０３ｃとの電磁界結合、誘電体共振素子７０３ｃと誘電体共振素子７０３ｄとの電磁界結合、誘電体共振素子７０３ｄと入出力プローブ７０２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子７０１ｂから出力され、バンドパスフィルタの特性が得られる。

【００４２】

以上のように本実施の形態３によれば、誘電体共振素子７０３の半円形状でない長方形の平面である側面と金属筐体７０４の間隔ｇにアルミナなどからなる低誘電率材料７０５を配置することにより、導体損が軽減でき誘電体共振器のＱ値が向上し、低損失で高性能かつ小型なフィルタを実現することができ、また誘電体共振器の放熱効果の高いフィルタを得ることができる。

【００４３】

なお誘電体共振器には実施の形態１の図３の形状を用いたが、実施の形態２の図５の形状を用いても同様に小型かつ低損失で高性能なフィルタ特性を得ることができ、また誘電体共振器の放熱効果の高いフィルタを得ることができる。

【００４４】

また低誘電率材料７０５は４つの誘電体共振素子７０３に対して１つで形成さ

れていたが、それぞれに対応させ４つの低誘電率材料７０５で形成しても同様の効果が得られることは言うまでも無い。

【００４５】

（実施の形態４）

以下本発明の実施の形態４の誘電体フィルタについて、図面を参照しながら説明する。

【００４６】

図１０は本発明の実施の形態４における誘電体フィルタの斜視図を示すものであり、図６の実施の形態の誘電体共振器を４つ接続した４段フィルタである。図１０において、８０１ａ，ｂは入出力端子、８０２ａ，ｂは入出力プローブ、８０３ａ，ｂ，ｃ，ｄは誘電体共振素子、８０４は金属筐体、８０５ａ１，ｂ１，ｃ１，ｄ１、ａ２，ｂ２，ｃ２，ｄ２は低誘電率材料である。入出力端子８０１ａ，ｂの中心導体に入出力プローブ８０２ａ，ｂが半田づけ等で接続されている。誘電体共振素子８０３ａ，ｂ，ｃ，ｄは４分の１円柱形状であり、４分の１円形状でない平面である２つの面はアルミナなど低誘電率材料で構成された低誘電率材料８０５ａ１，ｂ１，ｃ１，ｄ１、ａ２，ｂ２，ｃ２，ｄ２を介して金属筐体８０４に接続している。また４分の１円柱状の誘電体共振素子８０３ａ～８０３ｄの中心軸はそれぞれほぼ一直線に配置されている。

【００４７】

以上のように構成された誘電体フィルタについて、その動作を説明する。

【００４８】

まず、入出力端子８０１ａに入力された信号は、入出力力プローブ８０２ａと誘電体共振素子８０３ａとの電磁界結合、誘電体共振素子８０３ａと誘電体共振素子８０３ｂとの電磁界結合、誘電体共振素子８０３ｂと誘電体共振素子８０３ｃとの電磁界結合、誘電体共振素子８０３ｃと誘電体共振素子８０３ｄとの電磁界結合、誘電体共振素子８０３ｄと入出力プローブ８０２ｂとの電磁界結合を介して入出力端子８０１ｂから出力され、バンドパスフィルタの特性が得られる。

【００４９】

以上のように本実施の形態４によれば、誘電体共振素子８０３の半円形状でな

い長方形の平面である側面と金属筐体８０４の間隔ｇにアルミナなどからなる低誘電率材料８０５を配置することにより、導体損が軽減でき誘電体共振器のＱ値が向上し、低損失で高性能かつ小型なフィルタを実現することができ、また誘電体共振器の放熱効果の高いフィルタを得ることができる。

【００５０】

なお誘電体共振器には実施の形態２の図６の形状を用いたが、実施の形態１の図３の形状を用いても同様に小型かつ低損失で高性能なフィルタ特性を得ることができ、また誘電体共振器の放熱効果の高いフィルタを得ることができる。

【００５１】

また低誘電率材料８０５は４つの誘電体共振素子８０３ａ～８０３ｄのそれぞれに対してそれぞれ２つで形成されていたが、図１１のように２つの低誘電率材料９０１ａと９０１ｂで形成しても同様の効果が得られることは言うまでも無い。

【００５２】

また、誘電体共振素子８０３の配置において、実施の形態３のように誘電体共振素子８０３ａ～８０３ｄの中心軸が平行に配置されていても同様の効果が得られる。

【００５３】

また、本発明の通信装置は、上述したいずれかの誘電体共振器あるいは、上述したいずれかの複数段誘電体フィルタと、通信装置本体とを備えた通信装置である。例えば、上記共振器や複数段誘電体フィルタを、携帯電話の送信回路或いは受信回路中に用いることができる。

【００５４】

【発明の効果】

以上のように本発明は、小型かつ高Ｑの誘電体共振器、複数段誘電体フィルタ及び通信装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

（ａ）は本発明の実施の形態１における誘電体共振器の斜視図である。

（ｂ）は本発明の実施の形態１における誘電体共振器の断面図である。

【図２】

本発明の実施の形態１における誘電体共振器の誘電体共振素子と金属筐体との間隔に対する、共振器のＱ値と、最低次モードから４つの各モードの共振周波数との関係を表すグラフである。

【図３】

本発明の実施の形態１における誘電体共振器の断面図である。

【図４】

（ａ），（ｂ）は、本発明の実施の形態１の変形例を示す断面図である。

【図５】

（ａ）は本発明の実施の形態２における誘電体共振器の斜視図である。

（ｂ）は本発明の実施の形態２における誘電体共振器の断面図である。

【図６】

（ａ）は本発明の実施の形態２における別の誘電体共振器の断面図である。

（ｂ）は本発明の実施の形態２における別の誘電体共振器の断面図である。

【図７】

本発明の実施の形態２の変形例の誘電体共振器の断面図である。

【図８】

本発明の実施の形態２における誘電体共振器の誘電体共振素子と金属筐体との間隔に対する、共振器のＱ値と、最低次モードから４つの各モードの共振周波数との関係を表すグラフである。

【図９】

（ａ）は本発明の実施の形態３における誘電体フィルタの横断面図である。

（ｂ）は本発明の実施の形態３における誘電体フィルタの縦断面図である。

【図１０】

本発明の実施の形態４における誘電体フィルタの斜視図である。

【図１１】

本発明の実施の形態４における別の誘電体フィルタの斜視図である。

【図１２】

（ａ）は従来の誘電体フィルタの横断面図である。

（ｂ）は従来の誘電体フィルタの縦断面図である。

【図１３】

従来の誘電体共振器の断面図である。

【図１４】

（ａ）は従来の誘電体フィルタの横断面図である。

（ｂ）は従来の誘電体フィルタの縦断面図である。

【符号の説明】

１０１　入出力端子

１０２　入出力プローブ

１０３　誘電体共振素子

１０４　金属筐体

３０１　低誘電率材料

４０１　誘電体共振素子

４０２　金属筐体

４０３　低誘電率材料

５０１　金属筐体

５０２　金属筐体

７０１　入出力端子

７０２　入出力プローブ

７０３　誘電体共振素子

７０４　金属筐体

７０５　低誘電率材料

８０１　入出力端子

８０２　入出力プローブ

８０３　誘電体共振素子

８０４　金属筐体

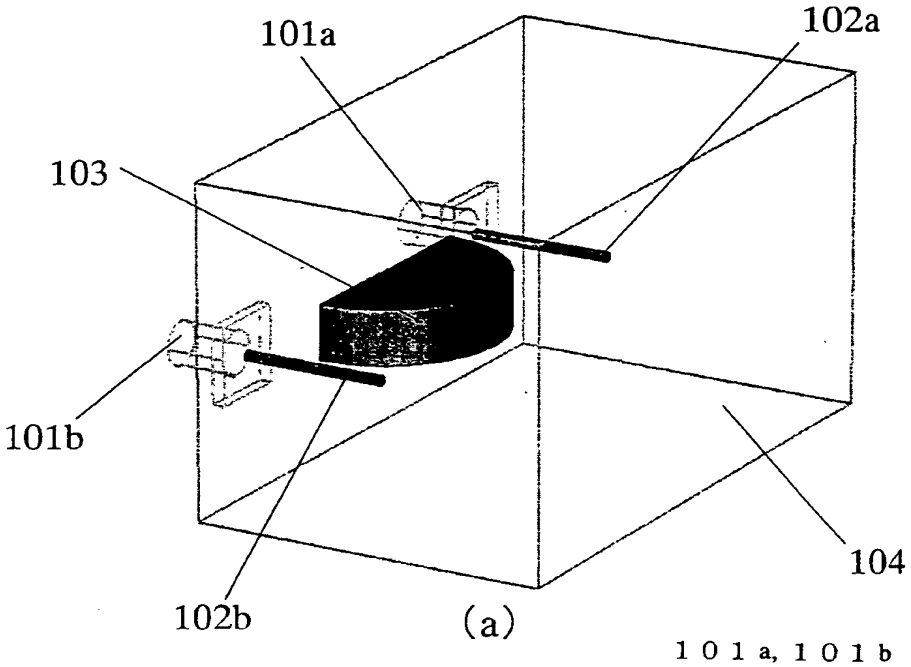
８０５　低誘電率材料

９０１　低誘電率材料

１００１　入出力端子
１００２　入出力プローブ
１００３　誘電体共振素子
１００４　金属筐体
１００５　支持台
１１０１　誘電体共振素子
１１０２　金属筐体
１２０１　入出力端子
１２０２　入出力プローブ
１２０３　誘電体共振素子
１２０４　金属筐体

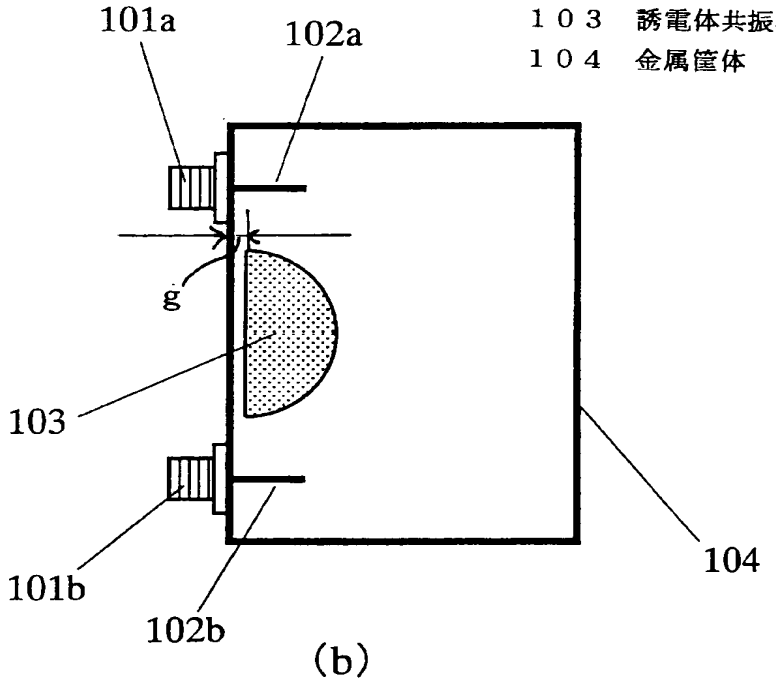
【書類名】　図面

【図１】



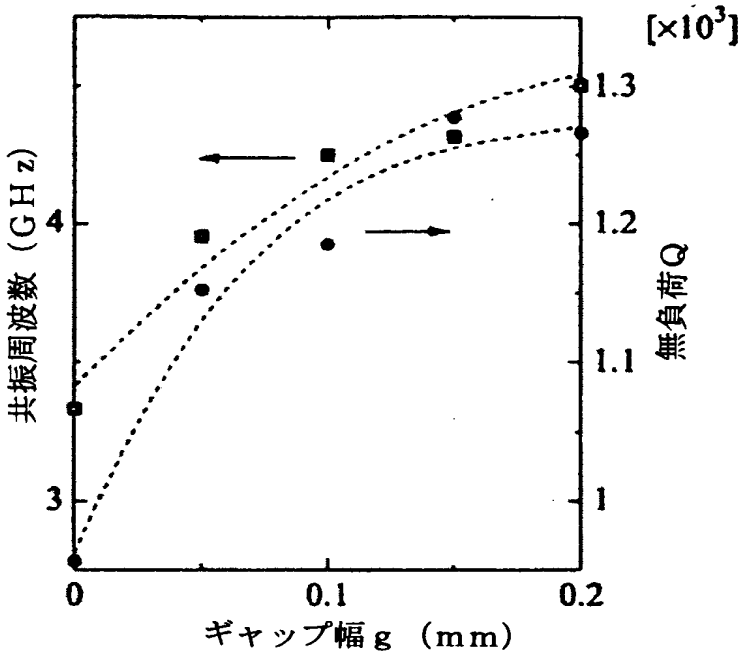
(a)

１０１ａ，１０１ｂ　入出力端子
１０２ａ，１０１ｂ　入出力プローブ
１０３　誘電体共振素子
１０４　金属筐体

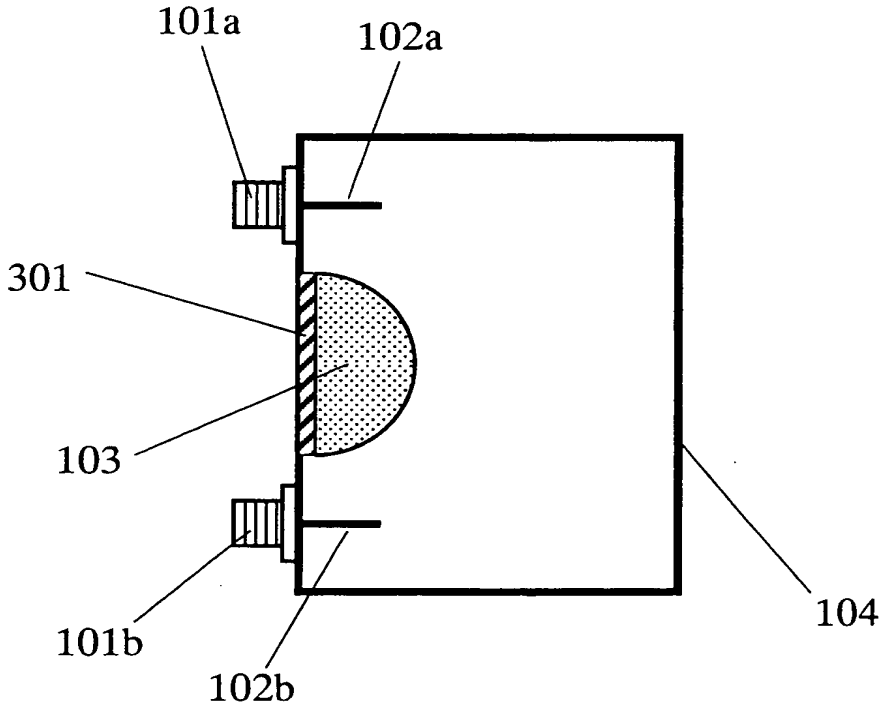


(b)

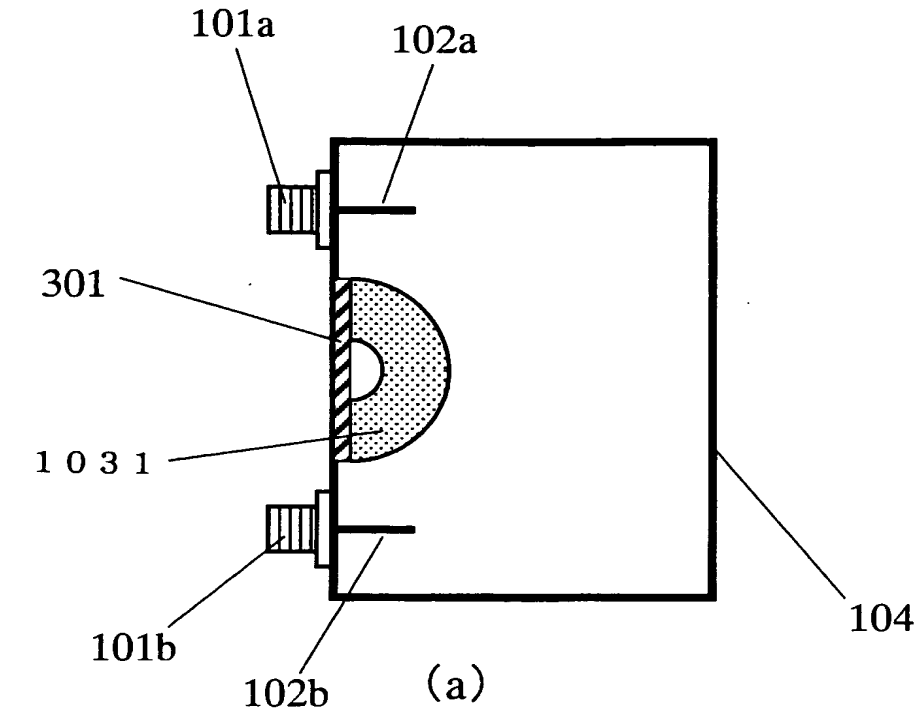
【図２】


[×10³]
1.3
1.2
1.1
1
4
3
共振周波数（GHz）
無負荷Q
0
0.1
0.2
ギャップ幅g（mm）

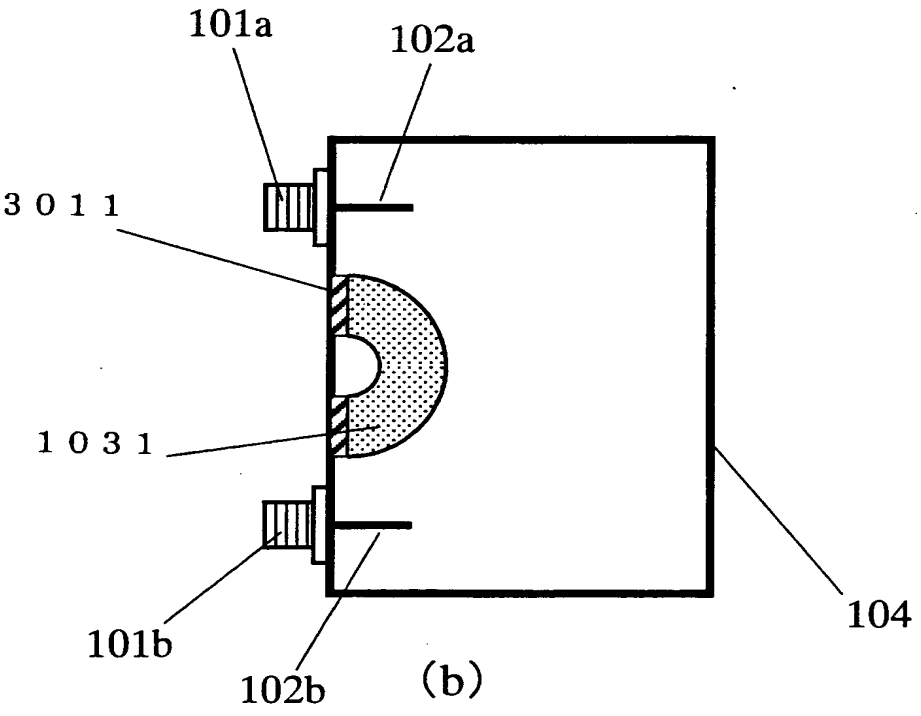
【図３】


101a
102a
301
103
101b
102b
104

【図４】

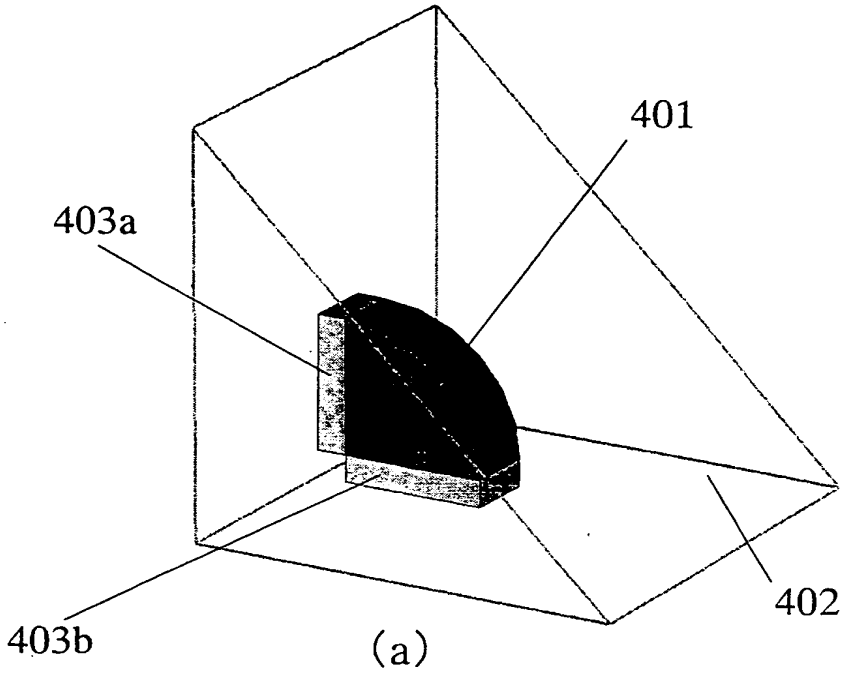

101a
102a
301
１０３１
101b
102b
104

(a)

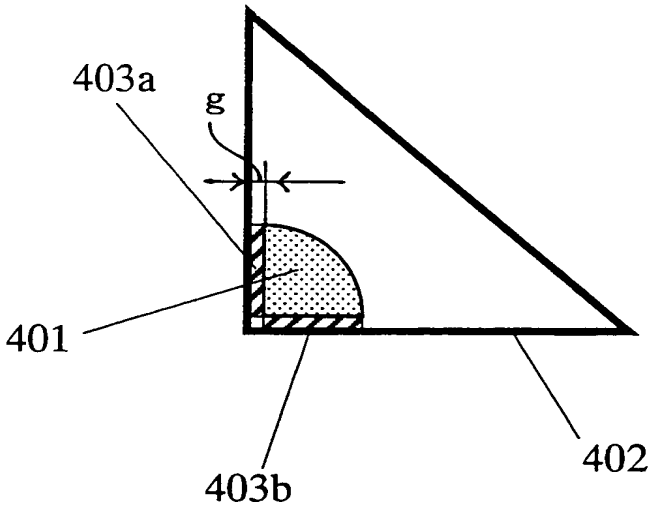

101a
102a
３０１１
１０３１
101b
102b
104

(b)

【図５】

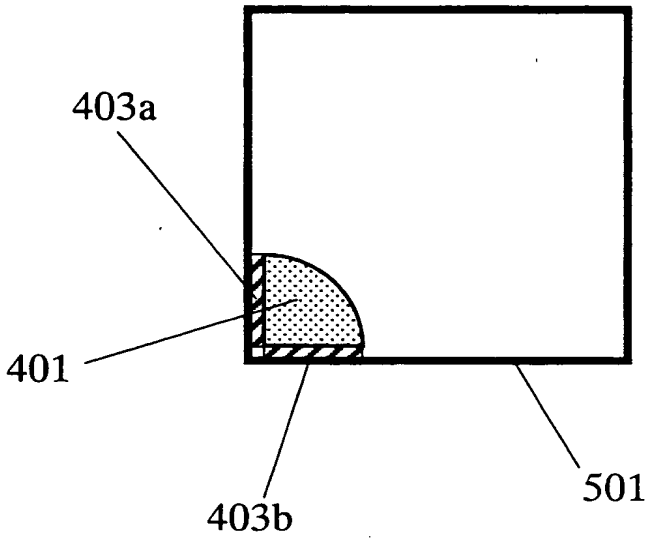


(a)

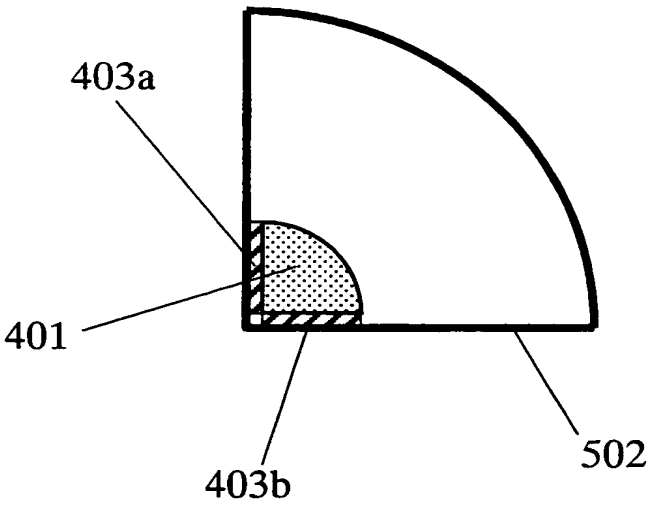


(b)

【図６】

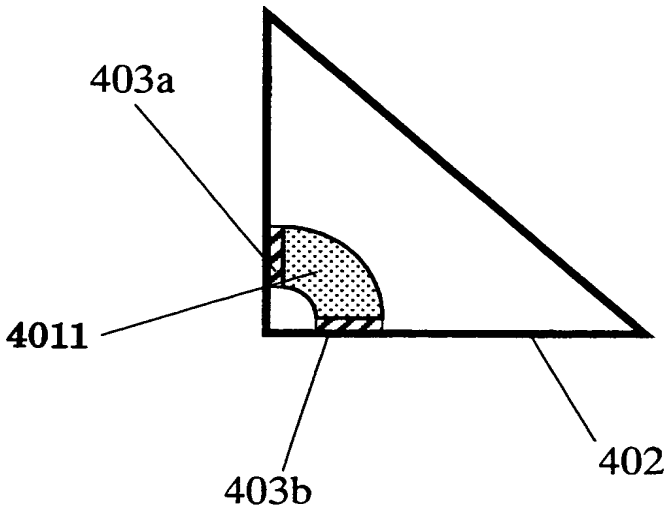


(a)

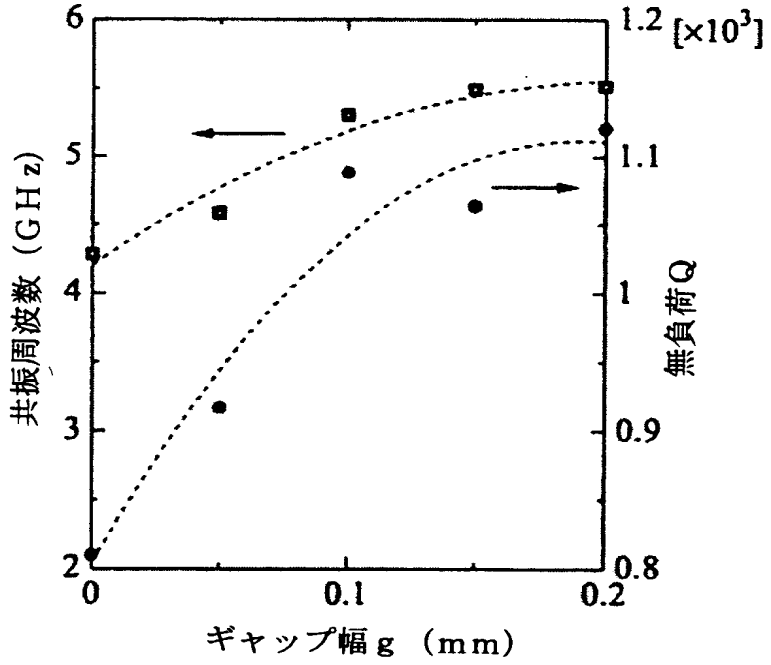


(b)

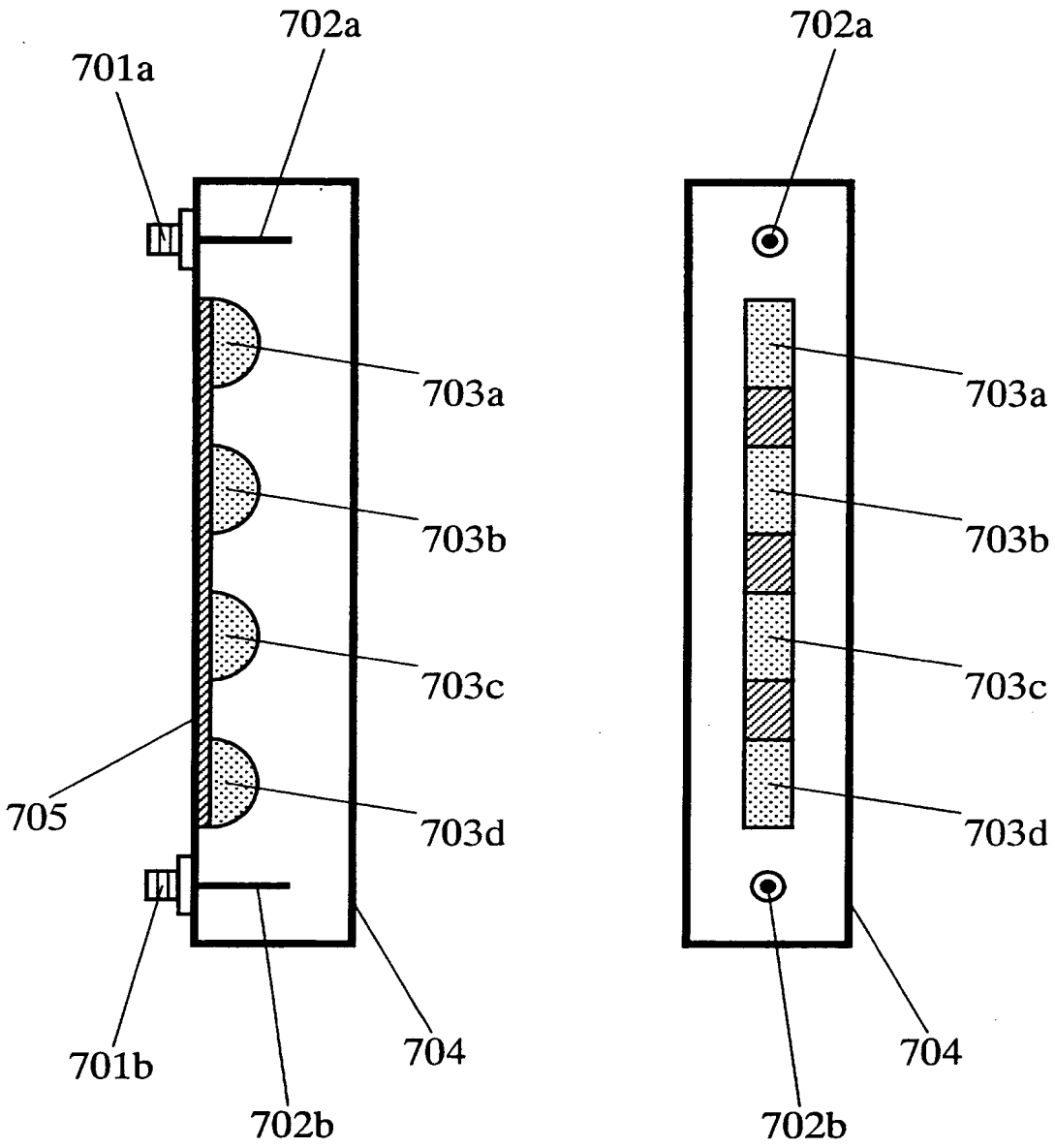
【図７】


403a
4011
403b
402

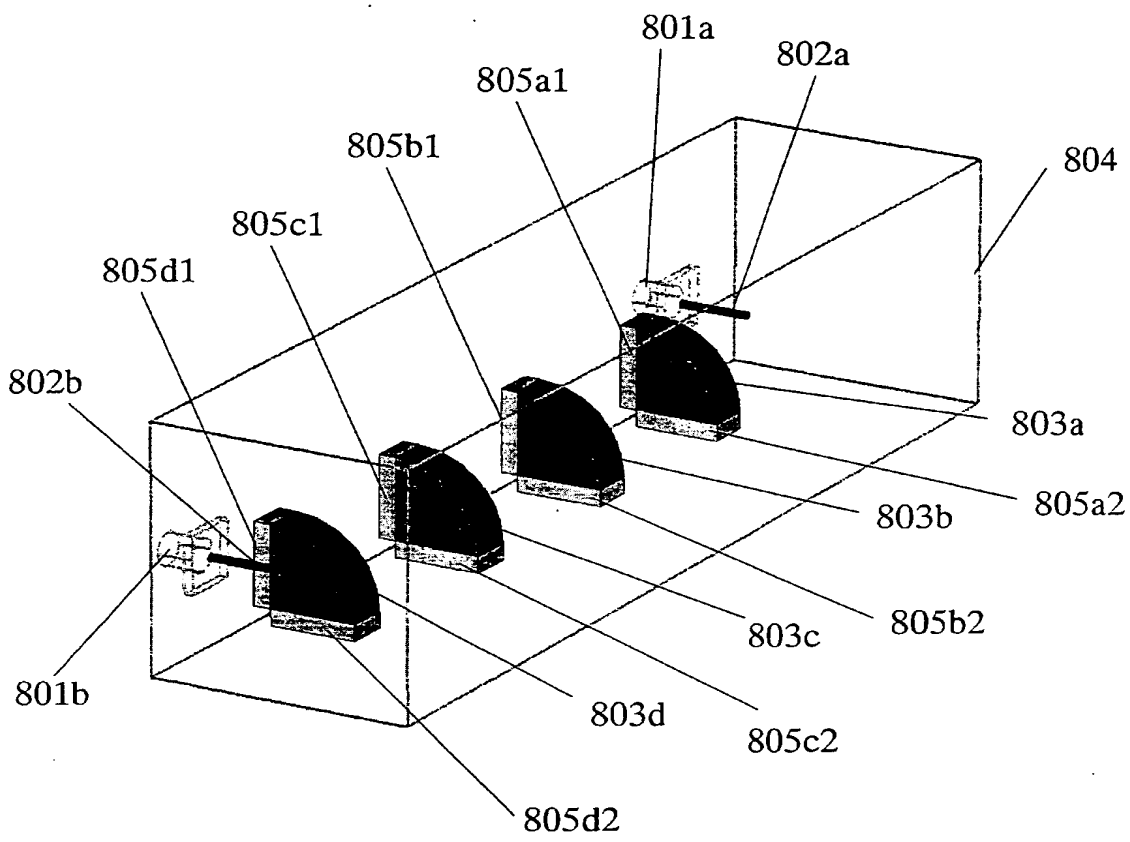
【図８】


6
5
4
3
2
1.2 [×10³]
1.1
1
0.9
0.8
0
0.1
0.2
共振周波数（ＧＨｚ）
無負荷Ｑ
ギャップ幅ｇ（ｍｍ）

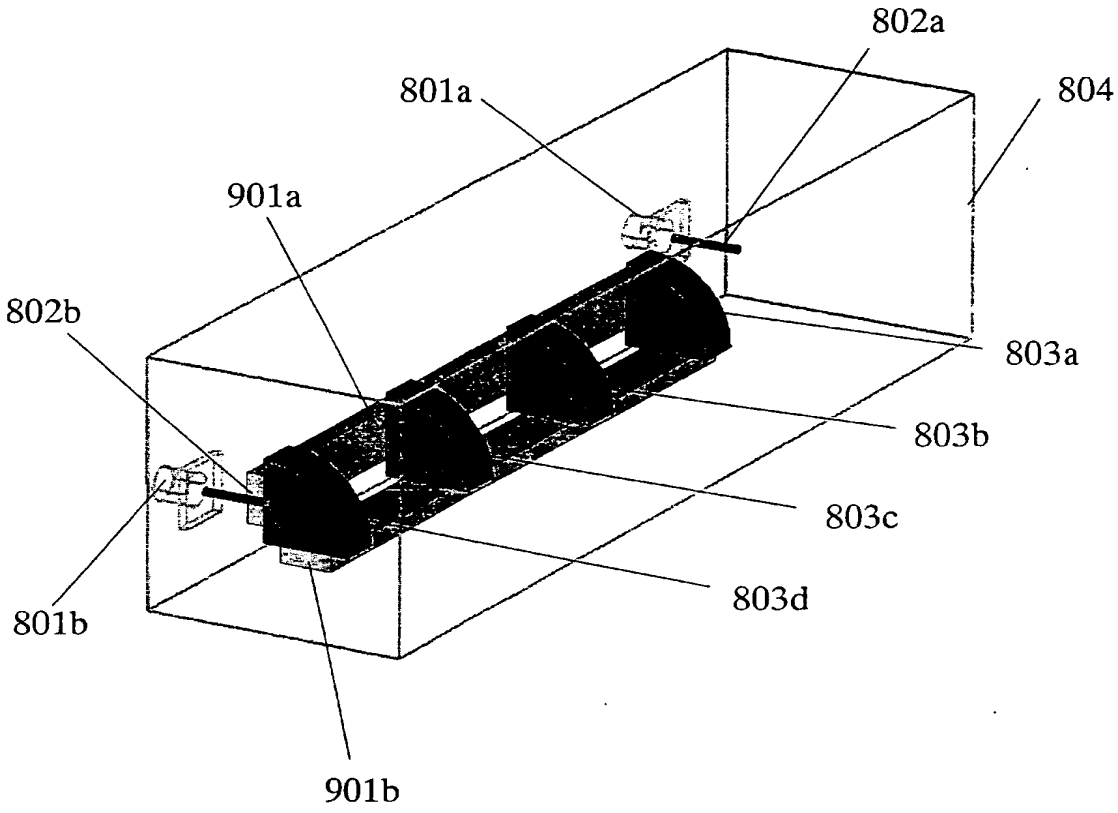
【図９】


702a
701a
703a
703b
703c
705
703d
701b
702b
704
(a)
702a
703a
703b
703c
703d
704
702b
(b)

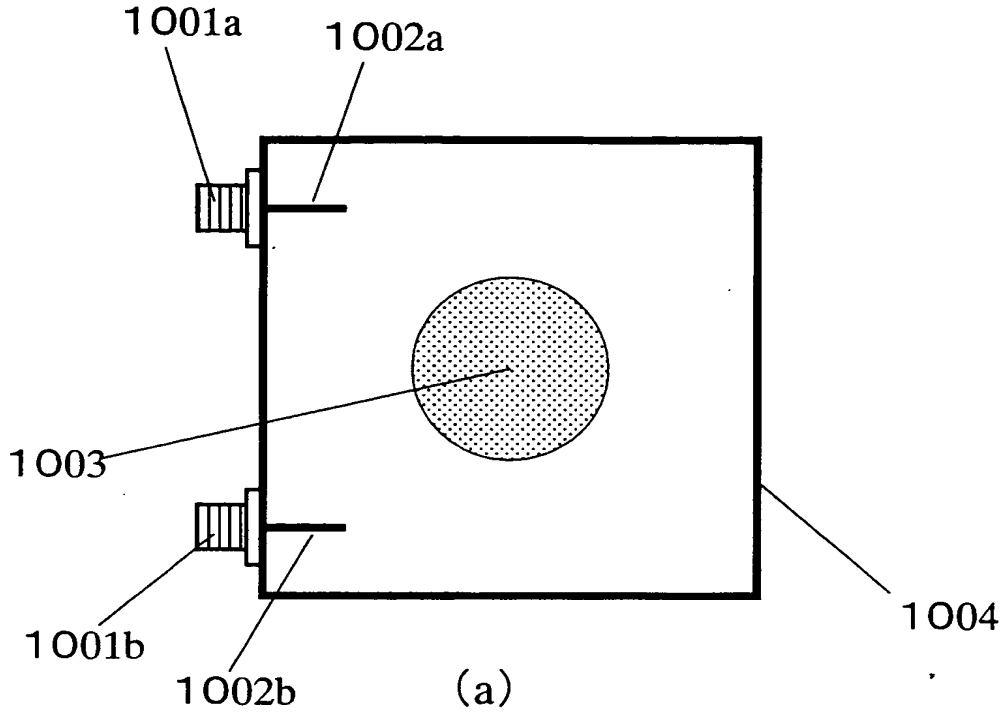
【図１０】

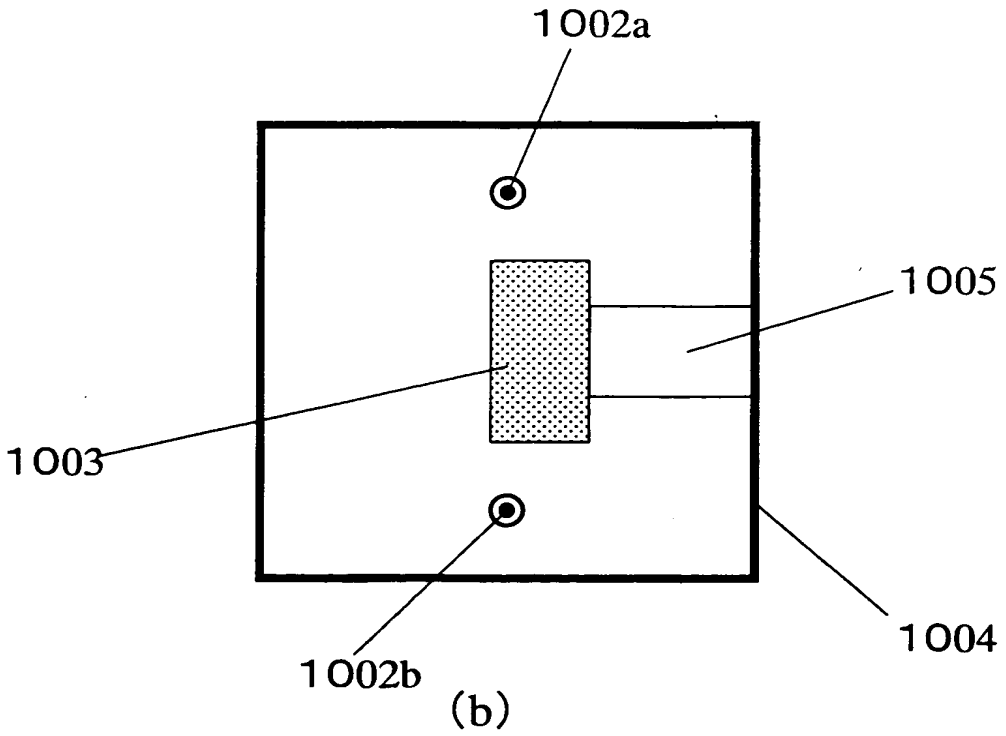

801a
802a
805a1
805b1
804
805c1
805d1
802b
803a
805a2
803b
805b2
803c
801b
803d
805c2
805d2

【図１１】

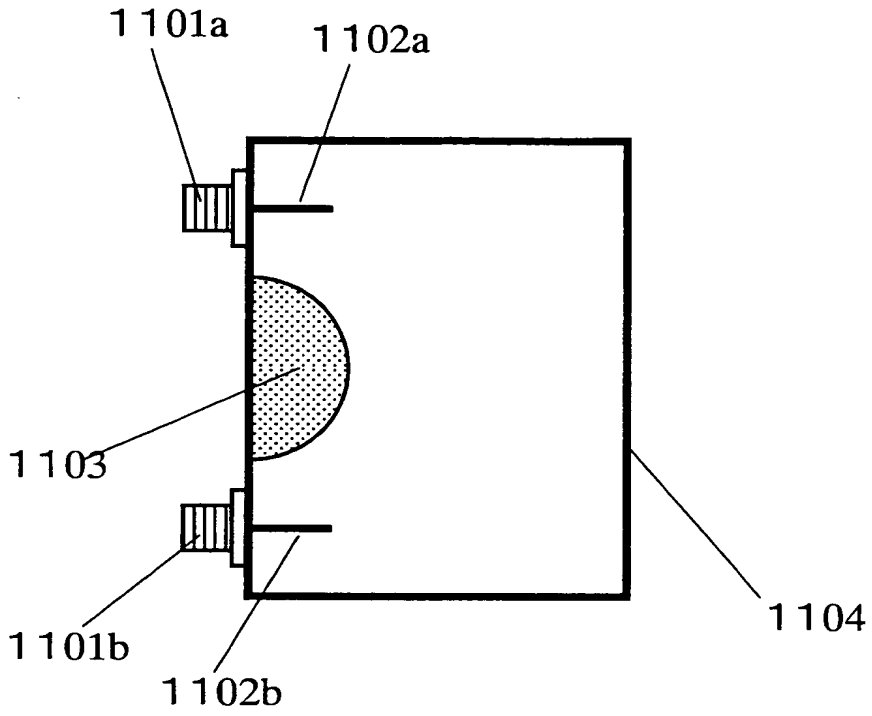


【図１２】

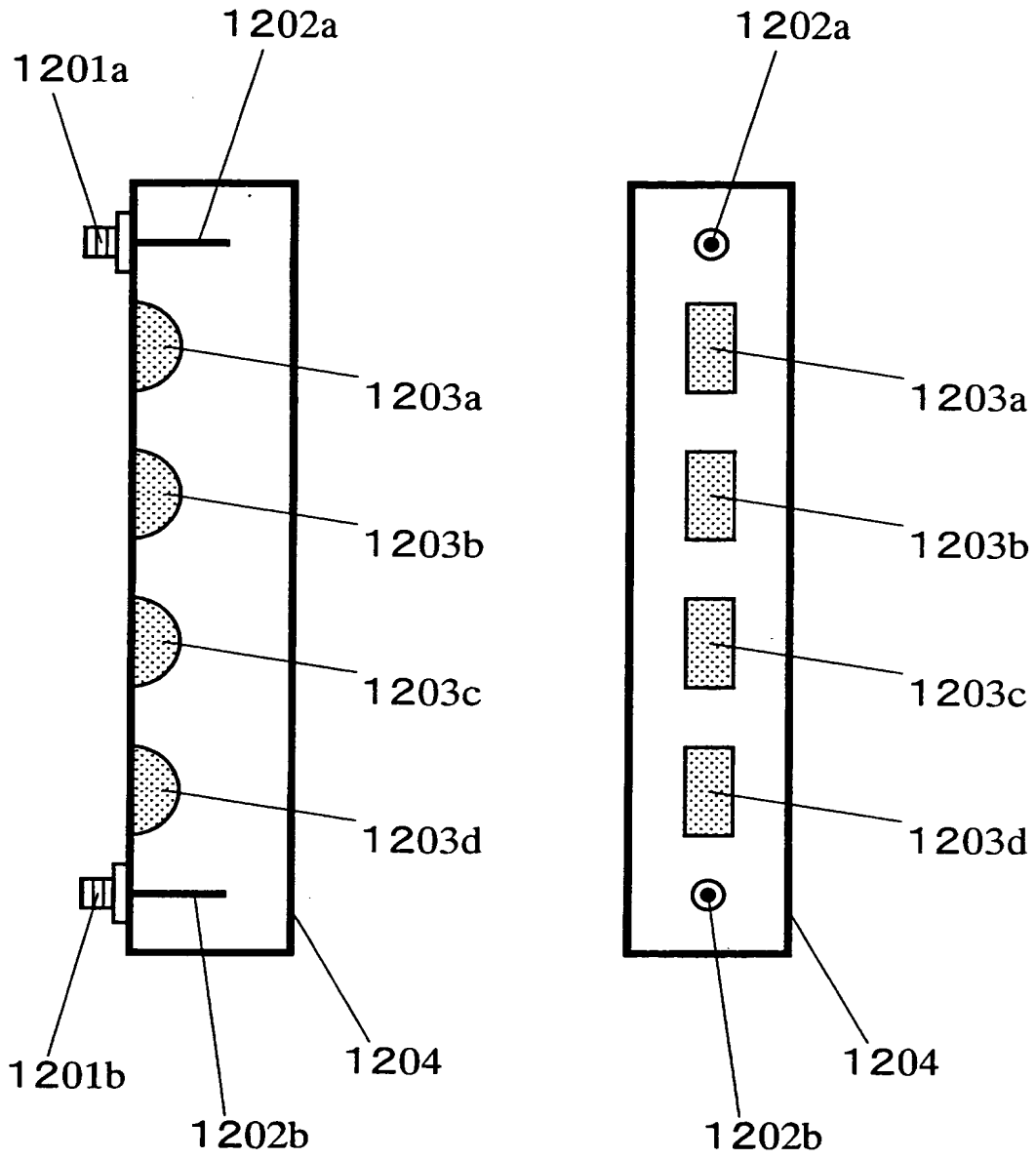

1001a
1002a
1003
1001b
1002b
1004
(a)


1002a
1005
1003
1002b
1004
(b)

【図１３】



【図１４】


1202a
1201a
1203a
1203b
1203c
1203d
1201b
1202b
1204
(a)
1202a
1203a
1203b
1203c
1203d
1204
1202b
(b)

【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　ＴＥ０１δモード誘電体共振器の小型かつ高Ｑ化。またＴＥ０１δモード誘電体フィルタの小型かつ高性能化を図ること。

【解決手段】　入出力端子１０１ａ，ｂと、入出力プローブ１０２ａ，ｂと、半円柱形状の誘電体共振素子１０３と、入出力端子１０１ａ，ｂ及び入出力プローブ１０２ａ，ｂが配設され、誘電体共振素子１０３を内蔵する金属筐体１０４とを備え、誘電体共振素子１０３の何れの面も金属筐体１０４に接していない誘電体共振器であり、さらには、上記誘電体共振素子１０３が複数段接続された複数段誘電体フィルタである。

【選択図】　図１

特願２００２－２９２９３７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００５８２１］

１．変更年月日　　１９９０年　８月２８日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　大阪府門真市大字門真１００６番地
氏　名　　松下電器産業株式会社

特願２００２－２９２９３７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［５９９１３８７００］

１．変更年月日　　１９９９年　９月３０日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　山口県宇部市上宇部山門１１６５－８
氏　名　　粟井　郁雄